

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-076884

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl.

H05B 33/26

H05B 33/14

(21)Application number : 2000-107611

(71)Applicant : ULVAC JAPAN LTD

(22)Date of filing : 10.04.2000

(72)Inventor : NEGISHI TOSHIO  
ISHIBASHI AKIRA

(30)Priority

Priority number : 11193827

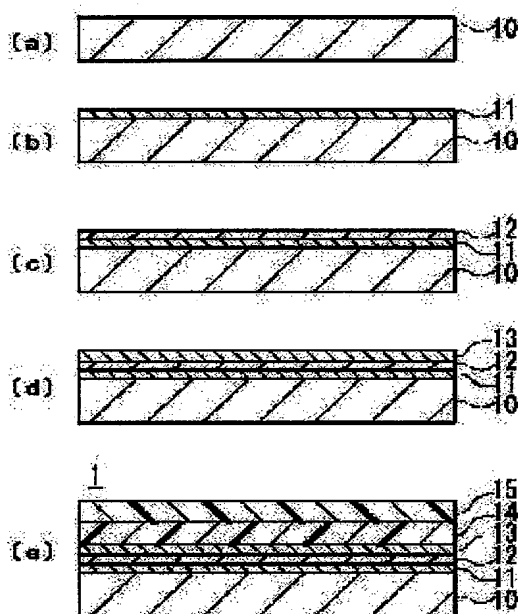
Priority date : 08.07.1999

Priority country : JP

## (54) ORGANIC EL PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a low-resistance anode for an organic EL panel.

SOLUTION: An anode 12 used for an organic EL panel 1 is formed with a metal thin film having a thickness of  $20 \times 10^{-19}$  m or less and has transparency and a small resistance value in the direction of enlargement of the thin film. Therefore, small voltage drop occurs at a central portion of the panel far away from a power supply to produce a uniform in-plane luminous brightness. A reflection preventive film 11 is formed on the surface of a transparent substrate 10, followed by a metal thin film 12, increasing the transmissivity of a light due to the interference effect of the light. Forming a protecting film 13 on the surface of the metal thin film 12 prevents metal atoms from being diffused into organic thin films 14, 15.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-76884

(P2001-76884A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\* (参考)

H 0 5 B 33/26

H 0 5 B 33/26

Z 3 K 0 0 7

33/14

33/14

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-107611(P2000-107611)

(22) 出願日 平成12年4月10日 (2000.4.10)

(31) 優先権主張番号 特願平11-193827

(32) 優先日 平成11年7月8日 (1999.7.8)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000231464

日本真空技術株式会社

神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地

(72) 発明者 根岸 敏夫

神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 日本真空  
技術株式会社内

(72) 発明者 石橋 暁

千葉県山武郡山武町横田523番地 日本真  
空技術株式会社千葉超材料研究所内

(74) 代理人 100102875

弁理士 石島 茂男 (外1名)

Fターム(参考) 3K007 AB02 BA06 CA01 CB03 CB04

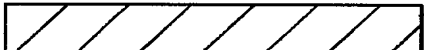
DA01 DB03 EB00 FA01

(54) 【発明の名称】 有機ELパネル

(57) 【要約】

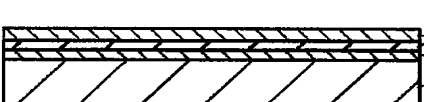
【課題】有機ELパネル用の抵抗の小さいアノード電極を提供する。

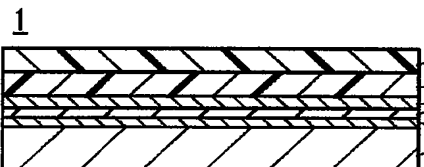
【解決手段】本発明の有機ELパネル1に用いられているアノード電極12は、 $20 \times 10^{-9}$  m以下の膜厚の金属薄膜で構成されており、透明性を有し、且つ薄膜の拡がり方向の抵抗値が小さい。従って、電源から遠い位置にあるパネル中央部分でも電圧降下が小さく、面内発光輝度が均一になる。透明基板10表面に反射防止膜11を形成した後、金属薄膜12を形成すると、光の干渉効果により、光の透過率が高くなる。金属薄膜12表面に保護膜13を形成すると、金属原子の有機薄膜14、15中への拡散を防止することができる。

(a)  10

(b)  11  
10

(c)  12  
11  
10

(d)  13  
12  
11  
10

(e)  15  
14  
13  
12  
11  
10

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板と、

前記透明基板表面に形成された膜厚 $20 \times 10^{-9}$  m以下の金属薄膜と、

前記金属薄膜表面に形成された有機薄膜とを有する有機ELパネル。

【請求項2】透明基板と、

前記透明基板表面に形成された膜厚 $20 \times 10^{-9}$  m以下の金属薄膜と、

前記金属薄膜表面に形成された透明な保護膜と、

前記保護膜表面に形成された有機薄膜とを有する有機ELパネル。

【請求項3】透明基板と、

前記透明基板表面に形成された透明な反射防止膜と、

前記反射防止膜表面に形成された膜厚 $20 \times 10^{-9}$  m以下の金属薄膜と、

前記金属薄膜表面に形成された有機薄膜とを有する有機ELパネル。

【請求項4】透明基板と、

前記透明基板表面に形成された透明な反射防止膜と、

前記反射防止膜表面に形成された膜厚 $20 \times 10^{-9}$  m以下の金属薄膜と、

前記金属薄膜表面に形成された透明な保護膜と、

前記保護膜表面に形成された有機薄膜とを有する有機ELパネル。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機ELパネルの技術分野にかかり、特に、有機ELパネルに用いられているアノード電極膜を低抵抗化する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年では、消費電力や厚さの点で優れていることから、表示装置の分野において、有機EL表示装置が注目されている。

【0003】図3に示した有機ELパネル101は、ガラス基板102上に予め透明導電膜103が形成されており、そのガラス基板102を蒸着装置やコーター装置等の成膜装置内に搬入し、透明導電膜103上に、第1層目の有機薄膜104と第2層目の有機薄膜105を形成した後、2層目の有機薄膜105との仕事関数差が小さい電子注入層106を形成する。最後に、その電子注入層106表面にカソード電極膜107を形成すると、有機ELパネル101が得られる。

【0004】このような有機ELパネル101は、透明導電膜103をアノード電極とし、カソード電極膜107との間に電圧を印加すると、第1層目と第2層目の有機薄膜104、105の界面付近において電子とホールが結合し、EL光108が生成され、透明導電膜103とガラス基板102を透過し、外部に放射される。

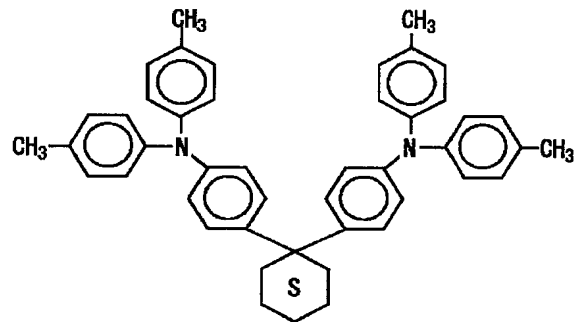
【0005】そして、例えばパッシブ型の有機ELパネ

ル101では、透明導電膜103とカソード電極膜107をストライプ状に多数本形成し、互いに直交配置しておく、電圧を印加する透明電極膜103、及びカソード電極膜107を選択し、その交差部分に直流電流を流すと、その部分が発光し、所望の文字、図柄を表示することができる。

【0006】従来技術の有機ELパネル101の構成材料を説明すると、ガラス基板102上に形成する透明導電膜103には、一般には $\text{In}_2\text{O}_3$ にSnを添加したITO(Indium-Tin-Oxide)薄膜が用いられており、また、第1層目の有機薄膜104の材料には、例えば下記化学式、

【0007】

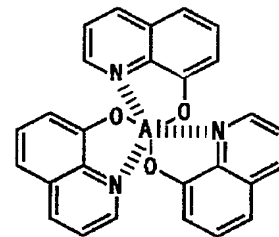
【化1】



【0008】で表されるジアミンが用いられており、また、第2層目の有機薄膜105の材料には、例えば下記化学式、

【0009】

【化2】



【0010】で表されるAlq<sub>3</sub> [Tris(8-hydroxyquinoline) aluminium, sublimed] が用いられている。

【0011】電子注入層106の材料には、Li、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MgOの他、近年LiF(フッ化リチウム)が注目されている。カソード電極膜107の材料には、MgAg、MgIn、LiAl、Al等の金属材料が用いられている。

【0012】しかしながら、上記従来技術の有機ELパネル101では、透明導電膜103の抵抗値が高いため透明導電膜103での電圧降下が非常に大きい。特に有機ELパネル101の中央位置では、透明導電膜103での電圧降下のため、表示輝度が低下するという問題

がある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記従来技術の不都合を解決するために創作されたものであり、その目的は、有機ELパネル用の低抵抗のアノード電極膜を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】一般に、金属薄膜は不透明であり、膜厚が薄くても低抵抗であるが、一層膜厚を薄くすると、金属薄膜が基板表面に島状に散在する状態になり、透明になると薄膜の表面方向には電流が流れなくなる事が知られている。

【0015】本発明の発明者等は、金属薄膜の膜厚を薄くした場合に、金属薄膜が $20 \times 10^{-9}$  m以下の膜厚になると、金属薄膜に電流が流れる状態で透明性が発現することを見出した。そして、その抵抗値を測定したところ、 $20 \times 10^{-9}$  m以下の膜厚でもITO膜の数分の1以下の値であることが分かった。

【0016】また、そのような金属薄膜と、屈折率の異なる他の透明な薄膜とを積層し、多層膜を構成させた場合には、有機ELパネルの反射率が低下し、透過率が向上することが分かった。

【0017】本発明は上記知見に基づいて創作されたものであり、請求項1記載の発明は、ガラス基板と、前記ガラス基板表面に形成された膜厚 $20 \times 10^{-9}$  m以下の金属薄膜と、前記金属薄膜表面に形成された有機薄膜とを有する有機ELパネルである。

【0018】請求項2記載の発明は、ガラス基板と、前記ガラス基板表面に形成された膜厚 $20 \times 10^{-9}$  m以下の金属薄膜と、前記金属薄膜表面に形成された透明な保護膜と、前記保護膜表面に形成された有機薄膜とを有する有機ELパネルである。

【0019】請求項3記載の発明は、ガラス基板と、前記ガラス基板表面に形成された透明な反射防止膜と、前記反射防止膜表面に形成された膜厚 $20 \times 10^{-9}$  m以下の金属薄膜と、前記金属薄膜表面に形成された有機薄膜とを有する有機ELパネルである。

【0020】請求項4記載の発明は、ガラス基板と、前記ガラス基板表面に形成された透明な反射防止膜と、前記反射防止膜表面に形成された膜厚 $20 \times 10^{-9}$  m以下の金属薄膜と、前記金属薄膜表面に形成された透明な保護膜と、前記保護膜表面に形成された有機薄膜とを有する有機ELパネルである。

【0021】本発明は上記のように構成されており、ガラス基板表面に、膜厚 $20 \times 10^{-9}$  m以下の金属薄膜が形成され、更に、その金属薄膜表面に有機薄膜が形成されている場合には、金属薄膜がITO薄膜等の透明導電膜の代わりになり、有機ELパネルを形成することができる。

【0022】金属薄膜の仕事関数の値は、その表面に形

成される有機薄膜の仕事関数の値に近いことが望ましい。

【0023】ガラス基板表面に、透明であり、且つガラス基板の屈折率とは異なる屈折率を有する反射防止膜を形成し、その反射防止膜表面に、透明で且つ反射防止膜の屈折率とは異なる屈折率を有する膜厚 $20 \times 10^{-9}$  m以下の金属薄膜を形成すると、ガラス基板が有する反射率を低下させ、ガラス基板と反射防止膜と金属薄膜の全体の透過率を増大させることができる。

【0024】金属薄膜と有機薄膜とが直接接触していると、金属が有機薄膜中に拡散し、発光特性が劣化するおそれがある。その場合は、膜厚 $20 \times 10^{-9}$  m以下の透明な金属薄膜表面に、更に透明な保護膜を積層させ、その保護膜表面に有機薄膜を形成するとよい。この場合、金属薄膜と保護膜の屈折率、又は、反射防止膜を有している場合には、反射防止膜と金属薄膜と保護膜の膜厚と屈折率を調節することで、全体の透過率を増大させることができる。

【0025】

【発明の実施の形態】図1(e)の符号1は本発明の有機ELパネルの第1の実施例を示している。この有機ELパネル1の製造工程を説明すると、まず、ガラス基板から成る透明基板10を用意し(図1(a))、その表面に透明な反射防止膜11を形成する(同図(b))。反射防止膜11には、膜厚 $45 \times 10^{-9}$  m程度のITO膜を用いることができる。

【0026】次いで、反射防止膜11が形成された透明基板10を大気に曝さずにスパッタリング室内に搬入し、反射防止膜11表面に、スパッタリング法によって膜厚 $10 \times 10^{-9}$  mの金属薄膜12を形成する(同図(c))。金属薄膜12には、Ag薄膜やAgにAuを添加したAg合金薄膜を用いることができる。

【0027】金属薄膜12をバタニングした後、その金属薄膜12表面に、スパッタリング法によって保護膜13を形成する(同図(d))。保護膜13には膜厚 $45 \times 10^{-9}$  m程度のITO膜を用いることができる。

【0028】反射防止膜11と、バタニングされた金属薄膜12と保護膜13とがこの順序で積層された透明基板10を、大気に曝さずに有機蒸着装置内に搬入し、保護膜13表面に有機薄膜14、15を積層させると、本発明の有機ELパネル1が得られる(同図(e))。

【0029】次いで、有機薄膜15表面にLi等で構成された電子注入層と、AlLi等で構成されたカソード電極膜を形成し、バタニングすると、バタニングされた金属薄膜13をアノード電極とし、カソード電極膜との間に電圧を印加すると、アノード電極とカソード電極膜の交差部分の有機薄膜14、15中に電流が流れ、その部分を発光させることができる。電圧を印加するカソード電極膜とアノード電極を選択することで、有機薄膜14、15の所望部分を発光させることができる。

【0030】金属薄膜12の上下層に反射防止膜11と保護膜13とが形成されており、反射防止膜11と金属薄膜12と保護膜13の膜厚を調節することで、光の干渉効果によって低反射率の有機ELパネル1を得ることができる。

【0031】また、金属薄膜12と有機薄膜14、15間に保護膜23が配置されているので、金属薄膜12を構成する金属原子が有機薄膜14、15中に拡散せず、寿命が長くなる。

【0032】上記第1例の金属薄膜12は、反射防止膜11表面に形成されていたが、図2(a)に示した本発明の第2例の有機ELパネル2は反射防止膜を有しておらず、透明基板10表面に前述の金属薄膜22(膜厚 $10 \times 10^{-9}$  mの金属薄膜)が直接形成されており、その金属薄膜12がバタニングされた後、その表面に、保護膜13、有機薄膜14、15がこの順序で積層されている。

【0033】この第2例の有機ELパネル2でも、第1例の有機ELパネル1と同様に、有機薄膜14、15表面にバタニングされた電子注入層とカソード電極膜とを形成すると、バタニングされた金属薄膜12をアノード電極とし、有機薄膜14、15の所望部分を発光させることができる。

【0034】図2(b)の符号3は、本発明の第3例の有機ELパネルを示している。

【0035】この有機ELパネル3は、透明基板10表面に反射防止膜11が形成されており、該反射防止膜11表面に、上記バタニングされた金属薄膜12が形成されている。金属薄膜12表面には保護膜は形成されおらず、有機薄膜14、15が直接形成されている。

【0036】この有機ELパネル3でも、バタニングされた金属薄膜12をアノード電極とし、カソード電極膜との間に電圧を印加すると、有機薄膜14、15の所望部分を発光させることができる。

【0037】図2(c)の符号4は、本発明の第4例の有機ELパネルを示している。この有機ELパネル4は、\*

\*透明基板10表面に、金属薄膜12が直接形成されており、その金属薄膜12はバタニングされた後、その表面に有機薄膜14、15が直接形成されている。

【0038】この有機ELパネル4では、上述の第1例～第3例の有機EL1～3と異なり、干渉効果は得られないが、反射防止膜や保護膜を形成しないので製造工程が少なく済み、低コストである。

【0039】上記実施例では、反射防止膜と保護膜にITO膜を用いたが、例えば、他のあらゆる酸化物透明導電膜(In, Sn, Zn, Cdなどをベースにし、Sn, Al, Zn, Sbといった微量の添加物を一種類又は数種類組み合わせたもの)を用いることができる。

【0040】また、上記金属薄膜13は膜厚 $10 \times 10^{-9}$  mに形成されていたが、 $20 \times 10^{-9}$  m以下であって、薄膜の拡がり方向の抵抗値が小さい膜厚であれば、本発明に用いることができる。具体的には $5 \times 10^{-9}$  m以上 $20 \times 10^{-9}$  m以下の範囲が適している。

【0041】上記有機薄膜14、15は二層構造であったが、三層構造以上の積層膜や、単層膜の場合も本発明に含まれる。反射防止膜11や保護膜13が積層構造であってもよい。また、金属薄膜12も合計の膜厚が $20 \times 10^{-9}$  m以下の範囲で多層構造にしてもよい。

【0042】

【発明の効果】金属薄膜をアノード電極としているので、低抵抗である。従って、面内発光輝度が均一な有機ELパネルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(e)：本発明の第1例の有機ELパネル  
【図2】(a)：本発明の第2例の有機ELパネル

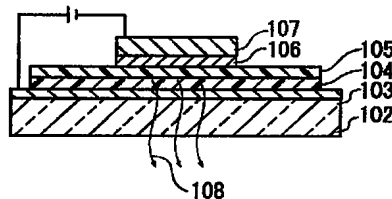
(b)：本発明の第3例の有機ELパネル (c)：本発明の第4例の有機ELパネル

【図3】従来技術の有機ELパネルを説明するための図  
【符号の説明】

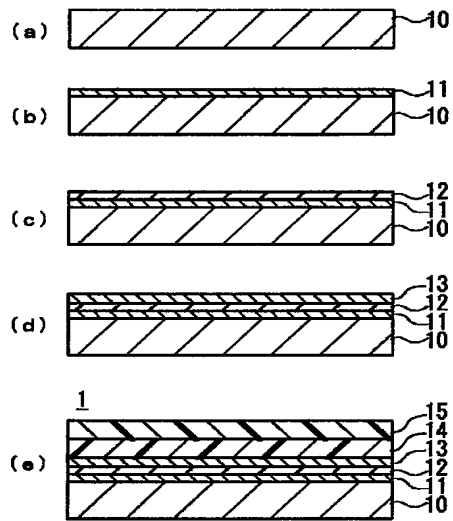
10……透明基板 11……反射防止膜 12……金属薄膜 13……保護膜 14、15……有機薄膜

【図3】

101



【図1】



【図2】

